

Braunschweigische
Wissenschaftliche Gesellschaft

Jahrbuch 2017

Sonderdruck
Seiten 140–142



J. CRAMER Verlag · Braunschweig
2018

Labor der Zukunft*

THOMAS SCHEPER

Institut für Technische Chemie, Callinstrasse 5, DE-30167 Hannover

E-Mail: scheper@iftc.uni-hannover.de

Die Digitalisierung macht nicht vor den chemischen Laboratorien halt. Die Vernetzung der einzelnen Laborgeräte ist heute schon technisch möglich. Interessant wird es aber sein, wie der Mensch in dieser vernetzten Umwelt arbeiten wird. Die Interaktion mit den Geräten über das Internet kann mit intelligenten Interfaces wie Smart-Glasses (bekannt als Google Glasses) geschehen. Die Laborarbeit wird dabei ständig gefilmt, Informationen werden über ein kleines Display in die Brille eingekoppelt und die Kommunikation mit den Geräten (Mensch-Maschine-Kommunikation) kann über Gesten- oder Sprachsteuerung geschehen. Vorschriften und Rezepte können via Smart Glasses abgerufen werden, Daten werden von den Geräten gespeichert und beliebig versendet, ohne dass der Mensch hierzu händisch Geräte bedienen muss. Diese Möglichkeiten werden von uns im modular aufgebauten und vernetzten SmartLAB präsentiert.

Das smartLAB stellt den ersten Ansatz überhaupt dar, eine vollständig vernetzte, interaktionsfähige und individuell anpassbare Laborumgebung zu etablieren. Hierbei organisiert ein Labormanagementsystem (LIMS) die bidirektionale Ansteuerung aller Laborgeräte und ein digitales Laborjournal die strukturierte Archivierung aller erzeugten Daten. Das etablierte System ist dazu in der Lage, über geeignete Mittlermodule auch ältere Bestandsgeräte, mit z.B. analogen Schnittstellen, in den Aufbau zu integrieren, und erlaubt darüber hinaus eine direkte Interaktion des Nutzers mit den Systemkomponenten über geeignete frontend-Systeme.

Der gesamte smartLAB-Labora Aufbau ist modular, so dass er sich im Sinne des aus der Industrie entlehnten „Ballroom-Konzeptes“ nach den Bedürfnissen bzw. Arbeitsvorgängen individuell umstrukturieren lässt. Durch Funktionalisierung der einzelnen Labormöbelmodule und Integration von Laborgeräten wie Rührern, Waagen oder Sensoren direkt in die Oberfläche der Module erhält der Nutzer endlich wieder eine unverbaute Oberfläche für seine praktischen Laborarbeiten.

* Der Vortrag wurde am 09.06.2017 in der Klasse für Mathematik und Naturwissenschaften der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft gehalten.

Weiterhin werden viele zukunftsweisende Technologien im smartLAB aufgegriffen, thematisiert und getestet, wie z.B. die Unterstützung durch für die Mensch-Maschine-Interaktion zugelassene Robotik, der Einsatz von 3D-Druck für die Herstellung individualisierter Materialien oder die Modifizierung von Laboroberflächen um schmutz- oder wasserabweisende bzw. selbstreinigende Oberflächen zu erzeugen. Das smartLAB stellt eine Plattform für die Testung innovativer Konzepte dar, die Zukunftstechnologien für die Laborumgebung adaptiert und so eine realistische Vision des Labors der Zukunft entwirft und aufzeigt.

Insbesondere die Aspekte Visualisierung, Interaktion und Kommunikation sind Kernelemente einer gelungenen smarten Laborumgebung. Denn nur eine geeignete und zeitnahe Visualisierung bietet dem Nutzer eine direkte Interaktionsmöglichkeit. In unserem Konzept ist eine Laborschutzbrille mit Datenbrillenfunktion integriert, die zum einen alle relevanten Informationen direkt ins Sichtfeld des Nutzers einblenden kann und es dem Nutzer zum anderen erlaubt berührungsfrei per Sprach- oder Gestensteuerung mit dem System zu interagieren. Zusätzlich wird es so möglich, auch geräteunabhängige Informationen wie z.B. arbeitssicherheitsbezogene Informationen zu Chemikalien (GHS-Warnhinweise, H- und P-Sätze) als augmented reality-Funktion zu integrieren oder die Kamerafunktion der Datenbrille für eine Videodokumentation zu nutzen.

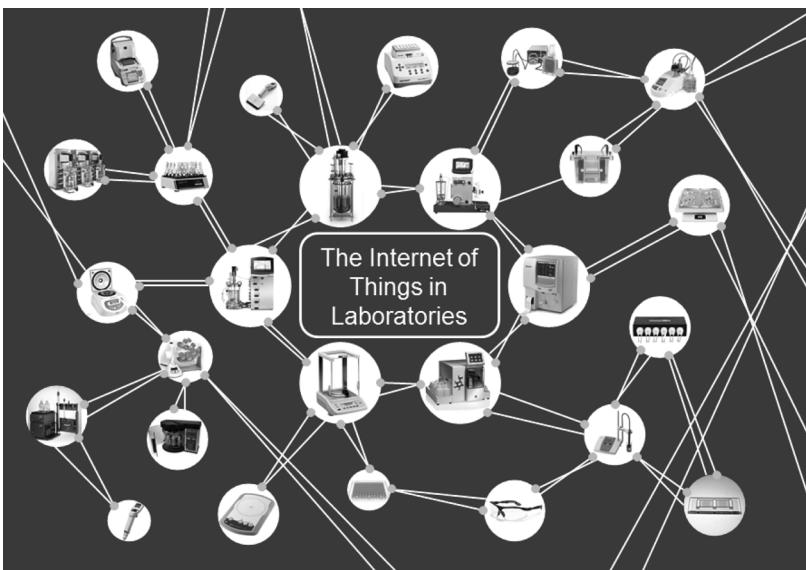


Abb. 1: Vernetzung im chemischen Labor der Zukunft.

Die Standardisierung der Labortechnologien bzw. genauer gesagt, der Schnittstellenprotokolle der Laborgeräte, ist ein wichtiges Thema, um Technologien schnell und einfach in das Netzwerk einzubinden. Wünschenswert wäre eine klassische plug&play-Funktionalität, um schnell und einfach neue Geräte einzubinden. Es existieren hierfür auch schon verschiedene Ansätze, wovon mit dem SiLA2-Standard auch eines exemplarisch im smartLAB integriert wurde. Letztlich sind hier aber die Hersteller gefordert, sich dem Wettbewerb zu öffnen und sich auf einen Standard zu verständigen. Der Ansatz im smartLAB ist daher im Moment eher, mit dem aktuellen Zustand umzugehen, d.h. von heterogenen Schnittstellen und älteren, teilweise analogen Bestandsgeräten im Labor auszugehen und Lösungen für die aktuelle Situation zu erarbeiten, etwa in Form des oben genannten Mittler- oder Konnektormoduls, das in der Lage ist, verschiedenste Schnittstellenprotokolle für das LIMS zu vereinheitlichen.

Das smarte Labor wird sich durchsetzen, wenn es gelingt, eine kritische Anzahl sogenannter work flows, also strukturierter Arbeitsabläufe, digital umzusetzen und diese für Nutzer in Form einer Applikationsdatenbank zugänglich zu machen. Denn noch ist die Programmierung dieser work flows händisch und somit sehr aufwändig.

Die Adaptierung smarter Laborumgebungen wird voraussichtlich zunächst vor allem im Bereich stark repetitiver Arbeiten stattfinden, z.B. in Analysen- oder Qualitätssicherungslaboren, in denen wiederkehrende work flows standardisiert abgearbeitet und dokumentiert werden müssen und weniger in wissenschaftlichen Forschungslaboren, wo fast jedes Experiment individuell ist und meist nur einmal durchgeführt wird. Hierfür lohnt sich der Aufwand für eine umfangliche Programmierung der work flows in der Regel nicht.